

赣东北晚三叠世安源组植物群

熊鑫琪¹, 黄其胜², 喻建新³, 陈建华²

1. 中国地质大学逸夫博物馆, 湖北武汉 430074
2. 中国地质大学地球科学学院, 湖北武汉 430074
3. 中国地质大学生物地质与环境地质教育部重点实验室, 湖北武汉 430074

摘要: 通过对赣东北上饶地区宋村、司铺和东山村 3 条剖面保存的植物化石全面研究, 讨论了赣东北安源组地层分布特征, 安源植物群的组成、特征及其地质时代。鉴定并统计安源植物群有 28 属 60 种, 其中苏铁类及本内苏铁类 11 属 33 种, 占植物群总数 55.0%, 居植物群首位; 真蕨类 5 属 11 种, 占植物群总数 18.3%, 居植物群第 2 位; 种子蕨 4 属 6 种, 占植物群总数 10.0%; 有节类 2 属 3 种, 占植物群 3.0%, 然而丰度高; 银杏类 4 属 5 种, 占 8.3%, 松柏类及繁殖器官 2 属 2 种, 占 3.4%。该植物群归于晚三叠世 *Ptilozamites-Anthrophyopsis* 组合。安源植物群组成分子中, 喜湿植物 14 种, 占植物群 23.3%, 耐旱植物 46 种, 占植物群 76.7%, 属于半潮湿型。喜热植物 45 种, 占植物群 75.0%, 广温植物 15 种, 占植物群 25.0%, 属炎热型, 代表中国南方滨海型热带亚热带半潮湿气候。

关键词: 晚三叠世; 安源组; 地层学; 植物群; 赣东北。

中图分类号: Q914 文章编号: 1000—2383(2009)03—0405—07 收稿日期: 2009—02—01

Late Triassic Anyuan Flora from Northeast Jiangxi Province, South China

XIONG Xin-qi¹, HUANG Qi-sheng², YU Jian-xin³, CHEN Jian-hua²

1. Yifu Museum, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China
2. Faculty of Earth Sciences, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China
3. Key Laboratory of Biogeology and Environmental Geology of Ministry of Education, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China

Abstract: The composition, features and geological time of the flora in the Anyuan Formation, Shangrao City, Jiangxi Province have been studied. The fossil plants obtained are identified to be of 60 species belonging to 28 genera: 26 known species, 10 similar species and 24 undetermined species. Of the Anyuan flora, Cycadophytes accounts for 55%, Pteridphytes, 18.3%, Pteridospermophytes, 10%, Ginkgophytes, 8.3%, Coniferophytes, 3.4%. The flora should be classified as *Ptilozamites-Anthrophyopsis* assemblage in the lower part of the Dictyophyllum-Clathropteris series. This important Upper Triassic flora is widely distributed in Sweden, Germany, eastern Greenland, Russia, Vietnam and Japan. In China, it has been found in the Xujiahe Formation of Sichuan, Shazhenxi Formation of Hubei, Lalijian Formation of Anhui, Fanjiatang Formation of Jiangsu, Dakeng Formation of Fujian, Wuzao Formation of Zhejiang and so on. The philotherm of the flora represents hot and semi-humid climate of South China coastal areas.

Key words: Late Triassic; Anyuan Formation; stratigraphy; paleoflora; Northeast Jiangxi.

0 引言

在我国晚三叠世植物的研究中, 斯行健(1956)关于陕北延长层植物群等晚三叠世植物的一系列重

要著作问世之后, 又相继涌现出一批有关华南晚三叠世植物研究的重要成果, 其中具有代表性的是四川广元须家河组植物化石(李佩娟, 1964)、川东北晚三叠世及早中侏罗世植物化石(叶美娜等, 1986)、中

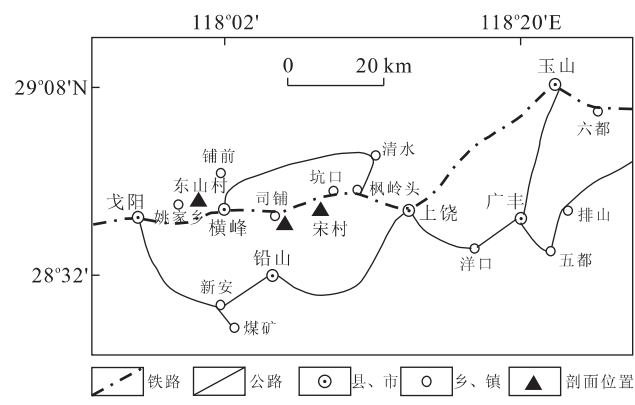


图 1 研究地区与剖面位置图

Fig. 1 Localities of sections in the studied area

国晚三叠世宝鼎植物群(徐仁等, 1979)和湘赣地区中生代含煤地层化石手册^①(1968)(何德长和沈襄鹏, 1980). 这些植物群的发现为研究二叠纪末生物大灭绝后古植物地理区系和演替提供了宝贵材料. 本文报道的植物化石采自赣东北地区上三叠统安源组. 赣东北指江西上饶地区, 包括上饶市、上饶县、横峰县、广丰县、玉山县、铅山县和弋阳县(图 1).

安源组是指印支运动和三都运动 2 个不整合面之间的一套碎屑含煤岩系, 分布在赣东北、赣中和赣西, 总体呈 NEE 向延伸. 由于构造和沉积环境的不同, 安源组的厚度和岩性在不同地区有明显差异. 过去按岩石地层单位命名, 区域内存在对比问题. 安源组下伏岩系为上古生界或下、中三叠统, 有的甚至为新元古界. 上覆地层为下侏罗统林山组. 根据动植物

化石资料分析, 区内岩石地层单位之间的对比关系见图 2.

安源组含煤层系的对比, 一直困扰着地层工作者, 主要原因是植物化石在安源组各段分布不稳定. 本文安源组植物化石主要采自安源组三丘田段, 对三丘田段含煤层系对比提供植物化石证据.

1 安源组地层

1.1 安源组地层剖面简介

测区安源组地层零星分布, 其出露的地层主要为三丘田段, 现将地质填图过程中所测几条较好信手剖面描述如下:

- (1)横峰县宋村安源组地层信手剖面(图 3a)
- 上覆地层: 上白垩统
- 平行不整合-----
- 安源组(厚度目测) >100 m
- 11 灰黄色铁质胶结砂砾岩 10.0 m
- 10 灰黄、灰黑薄层粉砂岩、泥岩夹煤线 2.0 m
- 9 灰白色厚层状石英砾岩 10.0 m
- 8 灰黑、灰黄色薄层粉砂岩、泥岩夹煤线, 顶部含丰富植物化石一层. *Cladophlebis* sp.、*Compsopteris* sp.、*Pterophyllum* cf. *sinense*、*P.* cf. *subaequale*、*Potozamites* sp.、*Nillsonia* sp.、*N. pterophylloides*、*Doratophyllum* sp.、*Baiera* cf. *muensteriana*、*Zamites* sp. 等 20.0 m
- 7 灰紫色中厚层石英砂岩夹薄层粉砂岩 15.0 m
- 6 灰色泥岩夹煤线 15.0 m

Huang and Hsu (1936)		郭伯康等 (1959)			江西省煤 田地质局 (1966)	江西省煤 [®] 田地质局 (1984)	中国科学院 地质古生物 研究所(1968)	本文(2009)			
安 源 组	三 丘 田 系	安 源 煤 系	J ₁	水 北 统	T ₃	安 源 组	多江段	T ₃	熊岭组	安 源 组 T ₃	三丘 田段
	爱坡里 煤组			三丘 田段			三家 田段				
	三家冲 页岩	安 源 统	三家 冲组	三家 冲段							
	天子山 砂岩	天 子 山 组	紫家冲 段								
	紫家冲 页岩	紫家冲 底砾岩									

图 2 萍乡、上饶地区上三叠统地层划分沿革

Fig. 2 Stratigraphic classification of the Upper Triassic in Pingxiang and Shangrao regions

①中国科学院地质古生物研究所, 1968. 湘赣地区中生代含煤地层化石手册, 煤炭部湘赣煤田地质会战指挥部.
②江西省煤田地质局, 1966. 江西省天河煤矿区地质勘探报告.
③江西省煤田地质局 227 队, 1984. 江西乐安石塘煤矿区地质勘探报告.

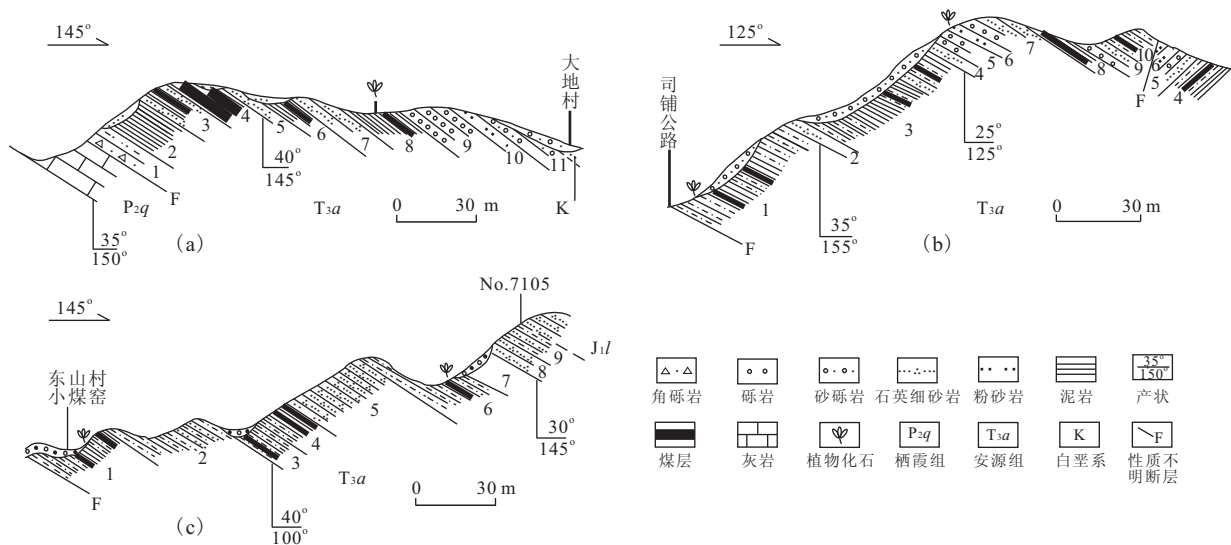


图 3 江西横峰县宋村—大地信手剖面(a)、司铺信手剖面(b)和姚家乡东山村信手剖面(c)

Fig. 3 Section of Songcun and Dadi villages (a), Sipu village (b) and Dongshan village (c) of Hengfeng County, Jiangxi Province

- 5 灰黄中厚层石英砂岩

10.0 m
- 4 煤层

5.0 m
- 3 中层石英砂岩夹泥岩和煤线

2.0 m
- 2 泥岩

7.0 m
- 1 灰黑色中层硅质角砾岩夹薄层粉砂岩、水平纹层细砂岩

4.0 m

-----断层-----

下伏地层: 栖霞灰岩(P₂q)
(2)横峰县司铺安源组地层信手剖面(图 3b)
上覆地层: 安源组含植物碎片粉砂岩(相当 6 层)
-----断层接触-----

- 安源组(目测厚度)

>107 m
- 10 灰黑色粉砂岩含煤

6.0 m
- 9 灰白色中薄层石英砂岩、细砾岩

5.0 m
- 8 黑色块状泥岩夹煤线

5.0 m
- 7 灰黄色巨厚层含砾石英砂岩、砾岩

15.0 m
- 6 灰紫、灰黄色薄层粉砂岩含大量植物碎片: *Sphenobaiera* sp.、*Nilssonina* sp.、*Podozamites* sp.

5.0 m
- 5 灰白色厚层、巨厚层石英砾岩

7.0 m
- 4 炭质泥岩、粉砂岩、石英砂岩夹薄煤层

10.0 m
- 3 复盖, 偶见粉砂、泥岩夹煤

40.0 m
- 2 灰白色中厚层石英砂岩

4.0 m
- 1 复盖, 偶见灰黑色泥岩、粉砂岩、薄煤, 有植物碎片: *Nilssonina* sp.、*Taeniopteris* sp.

>30.0 m

-----断层-----

下伏地层: 栖霞灰岩(P₂q)
(3)横峰县姚家乡东山村安源组地层信手剖面(图 3c)
上覆地层: 林山组含砾交错层石英砂岩
-----平行不整合-----

- 安源组(厚度目测)

>165 m
- 9 深灰、灰黄色中薄层粉砂岩、泥岩夹细砂岩

15.0 m
- 8 灰黄色中厚层石英砂岩

10.0 m
- 7 复盖

厚度不明
- 6 复盖(炭屑残积, 植物碎片)

20.0 m
- 5 灰白色厚层—巨厚层含砾中细粒砂岩

30.0 m
- 4 下部为灰黄色块状粉砂岩, 中上部含煤

15.0 m
- 3 复盖(炭屑、煤残积)

15.0 m
- 2 灰白、灰绿、灰黄色粉砂岩夹中薄层细砂岩

>40.0 m
- 1 砂页岩夹煤层. 东山村小煤窑中采植物化石(I 层): *Todites denticulatus*、*Cladophlebis* sp.、*Ptilozamites chinensis*、*Pterophyllum ptilum*、*Doratophyllum* sp.、*Anomozamites* cf. *incostans*、*Nilssonina* sp.、*Taeniopteris* sp.、*Sinoctenis* sp.

-----断层接触-----

叶家组超变质火山岩.
铺前煤矿煤矸相当于安源群层位 6 采有丰富植物化石: *Todites denticulatus*、*Cladophlebis* cf. *raciborskii*、*Pterophyllum* sp.、*Sinoctenis* sp.、*Ctenis* sp.、*C. anomozamioides*、*Anomozamites* sp.、*Anthrophyopsis leeiana*、*Taeniopteris* sp.、*Cycadolepis* sp.、*Podozamites lanceolatus*、*Zamites jiangxiensis* 等.

1.2 研究区安源组地层特征
本区安源组遭受挤压、断裂, 破坏严重, 出露零星, 主要出露于横峰县、上饶县呈南北二个条带, NEE 向延伸. 北带出露于胡村、霞坊、铺前与大山里一线, 南带出露于司铺、坑口与枫岭头一线. 安源组由下至上分为 3 个段. 紫家冲段含煤地层区内出露少, 前人将横峰县铺前钻孔剖面“石塘坞组”下部归

为本段. 三家冲段为海陆交互相地层, 不含煤或很少含煤, 区内很少出露. 横峰县龙门畈乡宜兴村局部见有灰岩露头. 广丰县洋口镇青金山一带见有含半咸水相双壳化石江西蚌(*Jiangxiella*)的砂泥岩. 三丘田段区内出露广泛, 然而很难找到出露完整的剖面. 关于安源组研究状况见图 2.

三丘田段为碎屑岩含煤地层, 含有丰富植物化石, 含煤层位多、厚度薄, 除横峰县铺前一带有开采价值外, 其余地区均为小规模民间开采. 主要岩性由砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩及煤层或煤线组成, 系陆相含煤序列, 表现为正粒序, 通常由砂岩—泥质岩组成韵律旋回, 一般由二个旋回序列构成(图 4). 两个旋回沉积厚度、岩石组成相似, 差异表现为第一旋回植物化石丰富, 泥质岩及煤层在岩石类型中占较大比例; 第二旋回砂砾岩所占比例较大, 植物化石层位少, 丰度也不及第一旋回. 第二旋回底部砾岩强烈冲刷下部旋回顶部砂泥岩. 测区安源组三丘田段河流冲积体系占主导, 铺前—坑口一带为湖泊三角洲体系.

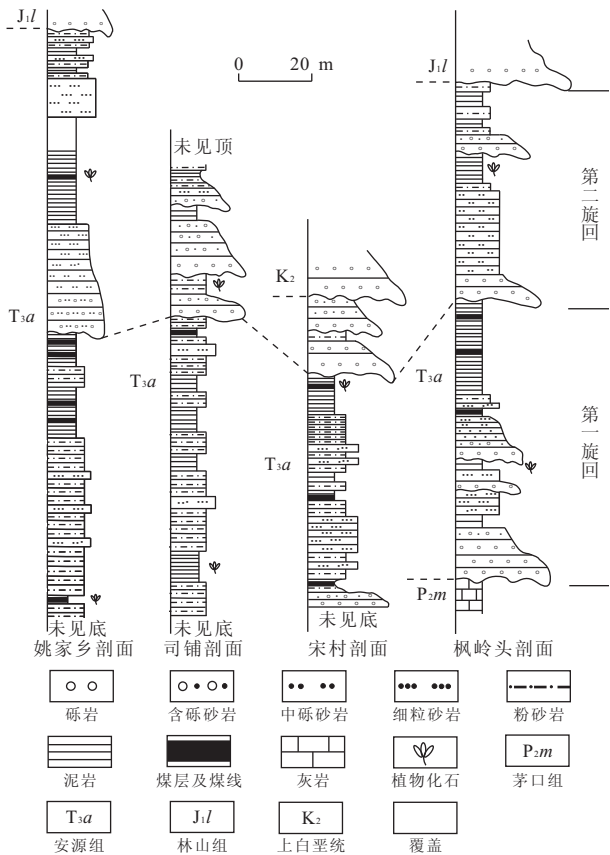


图 4 江西省上饶地区上三叠统安源组三丘田段柱状剖面对比(其他图例同图 3)

Fig. 4 Some columnar sections of the Upper Triassic Anyuan Formation in Shangrao area, Jiangxi Province

2 安源组植物群

2.1 植物群组成分子

上饶地区安源组植物化石极其丰富, 在横峰县铺前、姚家乡、司铺、宋村, 上饶县坑口、枫岭头采集与搜集的植物化石资料, 总计 28 属 60 种.

有节类: *Equisetites* sp.、*Neocalamites* sp.、*N.* cf. *Carcinoides* Harris.

真蕨类: 紫萁科及其形态属 *Todites denticulatus* (Brongn) Krasser、*T. goepertianus* (Muemster) Krasser、*T. kwanyuensis* (Li) Ye et chen、*Cladophlebis* sp.、*C. raciborskii* Zeiller、**马通蕨科** *Phlebopteris* sp.、**双扇蕨科** *Dictyophyllum* sp.、*D.* cf. *mathorsti* Zeiller、*Clathropteris* sp.、*C. meniscioides* Brongniart、*C. platyphylla* (Goeppert) Brongniart.

种子蕨类: *Compsopteris* sp.、*Thinnfeldia* sp.、*Ptilozamites* sp.、*P. chinensis* Hsu、*P. nilssonii* Nathorst、*Amdrupia* sp..

苏铁类: *Pterophyllum* sp.、*P. ptilum* Harris、*P. aequale* (Brongn) Nathorst、*P.* cf. *subaequale* Hartz、*P.* cf. *pinnatifidum* Hartz、*P. sinense* Li、*P. decurens* Sze、*P. kochi*、*P.* cf. *exhibens* Li、*Zamites* sp.、*Z. jiangxiensis* Yao et Lih、*Otozamites* sp.、*Ctenis* sp.、*C. anomozamioides* Li、*C. chaoi* Sze、*Sinoctenis* sp.、*S. callophylla* Wu et Lih、*Doratophyllum* sp.、*D. hsuchiahoense* Li、*D. decoratum* Li、*Anthrophyopsis leeiana* (Sze) Florin、*A. crassinervis* Nath、*A. tabercalata* Chow et Yao、*Cycadolepis corrugate* Zeiller、*Anomozamites* sp.、*A. inconstans* (Broun)、*Taeniopteris* sp.、*Nilssonia* sp.、*N.* cf. *princeps* (Oldh. Et Mor.)、*N.* cf. *Compta* (Phillips)、*N.* cf. *incisoserrata* Harris、*N. pterophylloides* Nathorst、*N. furcata* chow et Tsao.

银杏类: *Ginkgoites* sp.、*Baiera* sp.、*B.* cf. *muensteriana* (Presel) Heer、*Sphenobaiera* sp.、*Desmiophyllum* sp..

松柏类及果实: *Podozamites lanceolatus* (Lindley et Hutton) Braun、*Carpolithus* sp..

2.2 安源植物群特征

赣东北地区安源植物群有 28 属 60 种, 其中已知种 26 种, 相似种 10 种, 未定种 24 种.

苏铁类及本内苏铁类 11 属 33 种, 占植物群总数 55.0%, 即 1/2 强, 居植物群首位。其中 *Pterophyllum* (9 种)、*Nilssonia* (6)、*Doratophyllum* (3)、*Anthrophyopsis* (3)、*Ctenis* (3)、*Sinoctenis* (2)、*Zamites* (2)、*Anomozamites* (2), 余者为 1 种。 *Pterophyllum* 数量多、分布广、分异度高, 是本植物群优势属, 尤其是 *Pterophyllum ptilum*、*P. sinense* 是我国南方晚三叠世典型分子 (斯行健和李星学, 1963)。 *Anthrophyopsis*、*Sinoctenis* 和 *Doratophyllum* 三属广泛分布于我国南方晚三叠世地层, 也是晚三叠世热带亚热带植物地理区典型分子 (斯行健和李星学, 1963)。 *Zamites Jiangxiensis*、*Ctenis chaoi*、*C. anomozamoides* 在四川盆地上三叠统须家河组亦有广泛报道。

真蕨类 5 属 11 种, 占植物群总数 18.3%, 居植物群第 2 位。双扇蕨科的 *Dictyophyllum*、*Clathropteris*、马通蕨科 *Phlebopteris* 均是我国南方晚三叠世诸多植物群优势属, 也是热带亚热带地理区的典型分子, *Todites kwanyuensis* 是四川盆地须家河植物群、云南一平浪植物群与鄂东南鸡公山植物群晚三叠世典型分子。

种子蕨 4 属 6 种, 占植物群总数 10.0%, 其中 *Ptilozamites* 有 3 种, 该属在世界各地晚三叠世广泛分布, 也是晚三叠世后期代表属, 它在安源群出现很有地层价值。 *Thinnfeldia*、*Amdrupia*、*Compsopteris* 均是晚三叠世分布较广的植物。种子蕨类主要繁盛于晚古生代, 早期中生代尤其是晚三叠世出现一批种子蕨新类型, 早白垩世以后种子蕨全部灭绝。

有节类本文仅报道 2 属 3 种, 占植物群 3%, 然而其数量特别丰富, 到处可见, 由于采集局限性与保

存不完整性, 影响了鉴定质量, 估计这类植物在植物群中所占比重, 远远超出 3.0%。

银杏类 4 属 5 种, 占 8.3%, 松柏类及繁殖器官 2 属 2 种, 占 3.4%, 这类单叶型植物主要繁盛于侏罗纪、白垩纪, 晚三叠世仅有少量代表, 也是植物群一个特色。

安源植物群组成分子中, 喜湿植物 (黄其胜, 1995) 14 种, 占 23.3%; 耐旱植物 46 种, 占植物群 76.7%, 属于半潮湿型。喜热植物 45 种, 占植物群 75.0%, 广温植物 15 种, 占植物群 25.0%, 应属炎热型, 因此, 赣东北地区安源植物群应属滨海型热带亚热带半潮湿气候环境。

3 安源植物群地质时代

安源组在层序上介于中三叠统杨家群与下侏罗统林山组之间。中三叠统扬家群区内出露零星, 主要见于铅山、上饶一带, 以紫红色石英粉砂岩、细砂岩为主, 产有 *Leptochondria paradoxica*、*Unionites spicatus* 等双壳类化石。下侏罗统林山组为含煤地层, 含有丰富植物化石, 从植物群总体看, 林山植物群 (黄其胜等, 1998) 与安源植物群关系十分密切。然而出现了一批新的植物分子如 *Coniopteris*、*Ptilophyllum*、*Tyrmia*、*Otozamites hsiangchiensis*、*Nilssonia parabrevis* 等系 *Coniopteris-Ptilophyllum* 早侏罗世植物组合。

安源组含有丰富植物化石, 主要分子有 *Todites kwanyuensis*、*Ptilozamites chinensis*、*Pterophyllum ptilum*、*Ctenis anomozamoides*、*Sinoctenis Callophylla*、*Doratophyllum hsuchiahoense*、*An-*

	赣东北		四川盆地	川滇		鄂西		皖苏		浙西	闽		粤北	俄罗斯(远东)	日本(内带)		越南	
瑞替阶	安源组	三丘田段	须家河组	大箐组	舍资组	王龙滩组	沙溪镇组	拉犁尖组	范家塘组	乌灶组	焦坑组	文宾山组	小坪群	彼得沃兹宁组	成羽群	麻木组	鸿基群	
诺利阶		三家冲段			干海资组									佩斯将金组		阿姆宾组		桃木组
卡尼阶		紫家冲段	垮洪洞组	大莽地组	普家村组	九里岗组	黄马青组				大坑组					花园城组		滩坡江组
			马鞍塘组															

图 5 赣东北晚三叠世地层与邻区对比

Fig. 5 Correlation of Late Triassic strata from Northeast Jiangxi and adjacent areas

throphyopasis leeiiana 等,系我国南方典型晚三叠世 *Ptiozamites-Anthrophyopsis* 植物组合。

安源植物群与中国南方长江流域晚三叠世中晚期须家河植物群(四川盆地,李佩娟,1964)、沙镇溪植物群(鄂西,吴舜卿等,1980)、鸡公山植物群(鄂东南)、拉犁尖植物群(皖中)、范家塘植物群(苏南)、乌灶植物群(浙西)等均可以对比(图 5),上述植物群均以苏铁类、真蕨类为主, *Anthrophyopsis*, *Sinoctenis*, *Doratophyllum*, *Pterophyllum ptilum*, *Zamites jiangxiensis*, *Ctenis anomozamites*, *Ptilozamites*, *Clodophlebis kwangyuensis*, *Dictyophyllum*, *Clathropteris*, *Groepertella* 等为优势属种。这一植物群落广泛分布于东亚、东南亚地区,如俄罗斯滨海省、日本内带、朝鲜大同江、越南鸿基等地晚三叠世,北欧瑞典及东格陵兰晚三叠世 *Lepidopteris* 带。特别指出的是, *Ptilozomites* 一属广泛分布于横峰县姚家乡、铺前乡、坑口一带。迄今为止,除日本发现诺立克期以外,其余产地均为瑞替克期。综上所述,上饶地区安源组植物群为典型晚三叠世植物群,相当于斯行健(1956) *Dictyophyllum-Clathropteris* 系,徐仁等(1979)中国南方中生代第二期植物群, Zhou(1989)晚三叠世晚期(Rhaetian) *Ptilozamites-Anthrophyopsis* 组合,代表了中国南方晚三叠世近海湿热气候下,繁茂的热带亚热带植被。

References

- Guo, B. K., Zhang, Y. M., 1959. On the Mesozoic coal series of western Kiangsi. *Acta Geologica Sinica*, 39(1): 85—93 (in Chinese with English abstract).
- He, D. C., Shen, X. P., 1980. Fossil of Mesozoic coal-bearing strata in Hunan and Jiangxi Province, 4; Fossil plants. China Coal Industry Press, Beijing, 1—49 (in Chinese).
- Huang, Q. S., 1995. Paleoclimate and coal-forming characteristics of the Late Triassic Xujiahe stage in northern Sichuan. *Geological Review*, 41(1): 92—99 (in Chinese with English abstract).
- Huang, Q. S., Lu, Z. S., Huang, J. Y., 1998. Early Jurassic Linshan flora from Northeast Jiangxi Province, China. *Earth Sciences—Journal of China University of Geosciences*, 23(3): 219—224 (in Chinese with English abstract).
- Huang, T. K., Hsu, K. C., 1936. Mesozoic orogenic movements in the Pinghsiang coalfield, Kiangsi. *Bulletin of Geological Society, China*, 177—193.
- Li, P. J., 1964. Fossil plants from the Hsuchiaho series of Kwangyuan, northern Szechuan. *Mem. Institute of Geological Paleontology, Academic Sinica*, 3: 101—178 (in Chinese with English abstract).
- Si, X. J., 1956. Older Mesozoic plants of the Yenchang Formation, northern Shensi. *Palaeontologia Sinica*, Whole No 139, NSA, 5: 1—217 (in Chinese).
- Si, X. J., Li, X. X., 1963. Mesozoic plants from China. Science Press, Beijing, 1—429 (in Chinese).
- Wu, S. Q., Ye, M. N., Li, B. X., 1980. Upper Triassic and Lower-Middle Jurassic plants from the Hsiangchi Group, western Hubei. *Mem. Nanjing Institute of Geological Paleontology, Academic Sinica*, 14: 63—131 (in Chinese with English abstract).
- Xu, R., Zhu, J. N., Chen, Y., et al., 1979. Late Triassic Baoding flora of China. Science Press, Beijing, 1—130 (in Chinese).
- Ye, M. N., Liu, X. Y., Huang, G. Q., et al., 1986. Late Triassic and Early-Middle Jurassic fossil plants from Northeast Sichuan. Anhui Science and Technology Publishing House, Hefei, 13—110 (in Chinese).
- Zhou, Z. Y., 1989. Late Triassic plants from Shaqiao, Hengyang, Hunan Province. *Palaeontologica Cathayana*, 4: 131—197.
- ## 附中文参考文献
- 郭伯康, 张友明, 1959. 赣西地区中生代含煤沉积. 地质学报, 39(1): 85—93.
- 何德长, 沈襄鹏, 1980. 湘赣地区中生代含煤地层化石(第四分册: 植物化石). 北京: 煤炭工业出版社, 1—49.
- 黄其胜, 1995. 川北晚三叠世须家河期古气候及成煤特征. 地质论评, 41(1): 92—99.
- 黄其胜, 卢宗盛, 黄剑勇, 1998. 赣东北早侏罗世林山植物群. 地球科学——中国地质大学学报, 23(3): 219—224.
- 李佩娟, 1964. 四川须家河组植物化石. 中国科学院南京地质古生物所集刊, 3: 101—178.
- 斯行健, 1956. 陕北中生代延长层植物群. 中国古生物志, 总号第 139 册, 新甲种, 5: 1—217.
- 斯行健, 李星学, 1963. 中国中生代植物. 北京: 科学出版社, 1—149.
- 吴舜卿, 叶美娜, 厉宝贤, 1980. 鄂西香溪群——晚三叠世及早中侏罗世植物化石. 中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 14: 63—131.
- 徐仁, 朱家楠, 陈烨, 等, 1979. 中国晚三叠世宝鼎植物群. 北京: 科学出版社, 1—130.
- 叶美娜, 刘兴义, 黄国清, 等, 1986. 川东北地区晚三叠世及早中侏罗世植物化石. 合肥: 安徽科学技术出版社.

图 版 说 明

所有标本保存在中国地质大学(武汉)逸夫博物馆及古生物教研室, 凡未注明放大倍数者均为原大.

图 版

1. 异羽叶型篦羽叶 *Ctenis anomozamioides* Lee

2. 中华叉羽叶 *Ptilozamites chinensis* Hsu

3. 亚等型侧羽叶 *Pterophyllum subaequale* Hartz

4. 带叶属(未定种) *Doratophyllum* sp.

5. 蕉羊齿(未定种) *Compsopteris* sp.

6. 异羽叶(未定种) *Anomozamites* sp.

7. 耳羽叶(未定种) *Otozamites* sp.

8. 羽毛侧羽叶 *Pterophyllum ptilum* Harris

9. 敏斯特里拜拉(相似种) *Baiera* cf. *muensteriana* (Presl.) Heer

10. 李氏大网羽叶 *Anthrophyopsis leeiana* (Sze) Florin
- 江西横峰县司铺安源组, 登记号: JH9601

江西横峰县姚家乡东山村安源组, 登记号: JH9602

江西横峰县宋村安源组, 登记号: JH9603

江西横峰县东山村安源组, 登记号: JH9604, $\times 1.2$

江西横峰县宋村安源组, 登记号: JH9605

江西横峰县司铺安源组, 登记号: JH9606, $\times 2$

江西横峰县宋村安源组, 登记号: JH9607

江西横峰县姚家乡东山村安源组, 登记号: JH9608

江西横峰县宋村安源组, 登记号: JH9609

江西横峰县司铺安源组, 登记号: JH9610

